

508, 798

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



21 SEP 2004



(43) Date de la publication internationale  
2 octobre 2003 (02.10.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 03/081128 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :  
F22B 31/00, F23C 10/00

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : ENAULT,  
Christian [FR/FR]; 91 rue boucicaut, F-92260 Fontenay  
aux Roses (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR03/00715

(22) Date de dépôt international : 6 mars 2003 (06.03.2003)

(74) Mandataire : DE LAMBILLY, Marie-Pierre; c/o Al-  
stom, Legal - I.P., 25, avenue Kléber, 75116 Paris (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
02/03698 25 mars 2002 (25.03.2002) FR

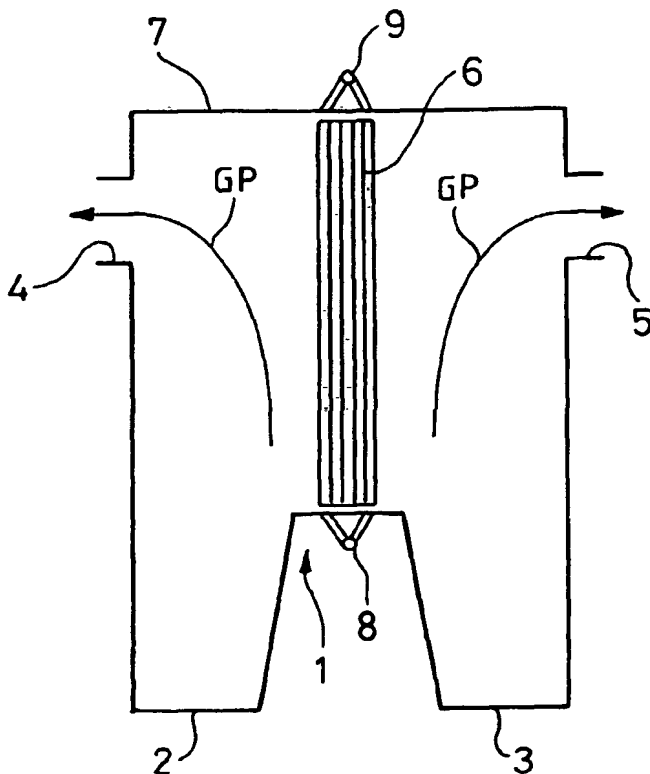
(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,  
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,  
SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,  
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : AL-  
STOM (Switzerland) LTD. [CH/CH]; CHSP Intellectual  
Property, Brown Boveri Strasse 7, CH-5401 Baden (CH).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: FLUIDIZED BED BOILER FURNACE COMPRISING TWO HEARTHES SEPARATED BY AN INSIDE LEG AREA

(54) Titre : FOYER DE CHAUDIÈRE A LIT FLUIDISE COMPRENANT DEUX SOLES SÉPARÉES PAR UN ENTREJAMBE



(57) Abstract: The fluidized bed boiler furnace pro-  
vided with two hearths (2,3) separated by an inside leg  
area (1) in the lower part of the furnace comprises one  
or several panels (6) of heat exchange pipes each of  
which is disposed vertically above the inside leg area  
of the furnace and perpendicularly in relation to the  
longitudinal direction (A) of said hearths.

(57) Abrégé : Le foyer de chaudière à lit fluidisé  
ayant deux soles (2,3) séparées par un entrejambe  
(1) à la partie inférieure du foyer comprend un  
ou plusieurs panneaux (6) de tubes d'échange de  
chaleur disposés chacun verticalement au dessus de  
l'entrejambe du foyer et perpendiculairement à la  
direction longitudinale (A) desdites soles.



WO 03/081128 A1



(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

Foyer de chaudière à lit fluidisé comprenant deux soles séparées par un entrejambe

L'invention concerne un foyer de chaudière à lit fluidisé comprenant deux soles séparées par un entrejambe à la partie inférieure du foyer, et au moins  
5 un panneau de tubes d'échange de chaleur.

Un foyer du genre indiqué ci-dessus pour chaudière à lit fluidisé circulant est connu notamment des demandes de brevet FR-9103700 et FR-9011859. Il est connu d'installer à l'intérieur d'un foyer de chaudière à lit fluidisé un ou  
10 plusieurs panneaux de tubes d'échange de chaleur parcourus par un fluide caloporteur comme de l'eau ou une émulsion d'eau et de vapeur. Chaque panneau de tubes est disposé conventionnellement perpendiculairement aux parois latérales du foyer en y étant fixé ou non. Toutefois, pour le cas d'un foyer comprenant deux soles séparées par un entrejambe, une telle  
15 disposition a pour inconvénient de limiter le nombre de panneaux pouvant être installés sur les parois latérales du foyer sans entraver la circulation des particules vers les cyclones prévues sur ces parois latérales.

L'objet de l'invention est de proposer une autre disposition des panneaux de tubes d'échange de chaleur qui tire profit de la structure d'un foyer ayant dans sa partie inférieure un entrejambe.

20 Le foyer pour chaudière à lit fluidisé selon l'invention est caractérisé en ce que le panneau de tubes d'échange de chaleur est disposé verticalement au-dessus dudit entrejambe et perpendiculairement à la direction longitudinale desdites soles. De cette façon, ça ne gêne pas l'équilibre de la charge dans le foyer. Une pluralité de panneaux peuvent être disposés en  
25 une rangée sur le dessus de l'entrejambe en étant espacés régulièrement les uns des autres selon ladite direction longitudinale de manière à laisser des espaces de circulation suffisants pour les particules ne créant pas de déséquilibres de pression à l'intérieur du foyer.

Dans un mode de réalisation particulier du foyer selon l'invention, les  
30 tubes formant un panneau sont le prolongement des tubes formant l'entrejambe ce qui évite la formation de traversées dans l'entrejambe. Un foyer selon l'invention peut également comprendre une alternance de panneaux dont les tubes sont le prolongement des tubes formant l'entrejambe et de panneaux dont les tubes sont raccordés à un collecteur  
35 disposé sous l'entrejambe. Il y aura donc des panneaux alimentés par le

fluide circulant dans les parois du foyer et des panneaux alimentés soit par le même fluide soit par un autre fluide caloporteur.

De préférence, chaque panneau de tubes est fixé au plafond du foyer de telle manière que le panneau de tubes puisse, si nécessaire, être mis en traction entre l'entrejambe et le plafond du foyer pour limiter les vibrations produites par la circulation du fluide des tubes des panneaux.

Il est décrit ci-après, à titre d'exemple et en référence aux figures schématiques du dessin annexé, un foyer pour chaudière à lit fluidisé selon l'invention.

10 La figure 1 est une vue très schématique d'un foyer selon l'invention en coupe longitudinale montrant un panneau de tubes disposé sur l'entrejambe du foyer.

La figure 2 est une vue très schématique du dessus du foyer montrant la disposition de plusieurs panneaux de tubes sur l'entrejambe du foyer.

15 La figure 3 illustre de façon très schématique la formation d'un panneau de tubes avec les tubes formant l'entrejambe du foyer.

Le foyer illustré sur la figure 1 est un foyer pour chaudière à lit fluidisé circulant (LFC) dont la partie inférieure forme un entrejambe 1 séparant deux soles 2,3 du foyer. Les sorties du foyer vers des cyclones sont indiquées par les références 4,5. Les sorties vers les cyclones sont habituellement disposées sur les parois latérales du foyer et un foyer à entrejambe peut comporter quatre ou plus sorties vers les cyclones disposées de part et d'autre de l'entrejambe.

25 Le foyer selon l'invention est équipé d'au moins un panneau 6 de tubes d'échange de chaleur qui est disposé verticalement sur le dessus de l'entrejambe 1 et perpendiculairement à la direction longitudinale A des soles 2 et 3 ce qui ne gêne pas la circulation des gaz et particules indiquée par les flèches GP et ne crée pas de déséquilibre de pression dans le foyer. Chaque panneau 6 de tubes d'échange de chaleur est fixé au plafond 7 du foyer et est mis en traction entre le plafond et l'entrejambe pour éviter les vibrations intempestives des tubes du panneau lors du fonctionnement du foyer.

30 Sur la figure 1, on a représenté un collecteur d'entrée 8 placé sous l'entrejambe 6 et un collecteur de sortie 9 placé sur le dessus du plafond 7 du foyer auxquels sont raccordés les tubes du panneau 6.

Comme visible sur la figure 2, un grand nombre de panneaux 6 de tubes peuvent être disposés en rangée sur le dessus de l'entrejambe 1 en étant espacés régulièrement les uns des autres le long de l'entrejambe 1.

Les tubes formant les panneaux 6 d'échange de chaleur peuvent être le  
5 prolongement des tubes formant l'entrejambe du foyer. Il est également possible d'avoir une alternance de panneaux 6 dont les tubes sont le prolongement des tubes formant l'entrejambe du foyer et de panneaux dont les tubes sont raccordés au collecteur d'entrée 8. La figure 3 illustre un  
10 panneau 6A (vu de dessus) dont les tubes 10 sont le prolongement des tubes 11 formant l'entrejambe 1 et un panneau 6B (vu de dessus) dont les tubes 12 sont raccordés au collecteur d'entrée 8 (non représenté). Bien entendu, la topologie des tubes formant l'entrejambe 1 montrée sur la figure 3 n'est qu'un exemple non limitatif pour l'invention. La disposition des  
15 panneaux 6 selon l'invention convient tant pour un entrejambe plan comme illustré sur la figure 1 qu'un entrejambe en forme de V inversé. Par ailleurs, dans l'exemple représenté, les sorties 4,5 vers les cyclones sont situées sur les faces latérales 13,14 ; elles pourraient être situées sur les faces latérales transversales 15 et 16

## REVENDEICATIONS

1/ Un foyer de chaudière à lit fluidisé comprenant deux soles (2,3) séparées par un entrejambe (1) à la partie inférieure du foyer, et au moins  
5 un panneau (6) de tubes d'échange de chaleur, caractérisé en ce que le panneau de tubes est disposé verticalement au-dessus dudit entrejambe et perpendiculairement à la direction longitudinale (A) des dites soles.

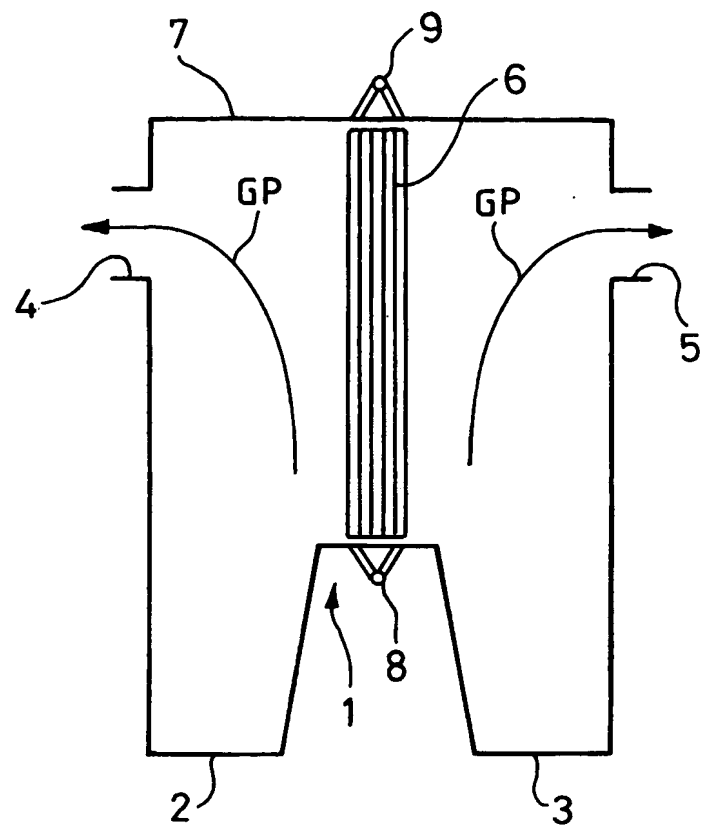
2/ Le foyer selon la revendication 1, comprenant une rangée de panneaux  
10 (6) de tubes espacés régulièrement les uns des autres selon ladite direction longitudinale.

3/ Le foyer selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel les tubes formant un panneau (6A) sont le prolongement des tubes formant  
15 l'entrejambe.

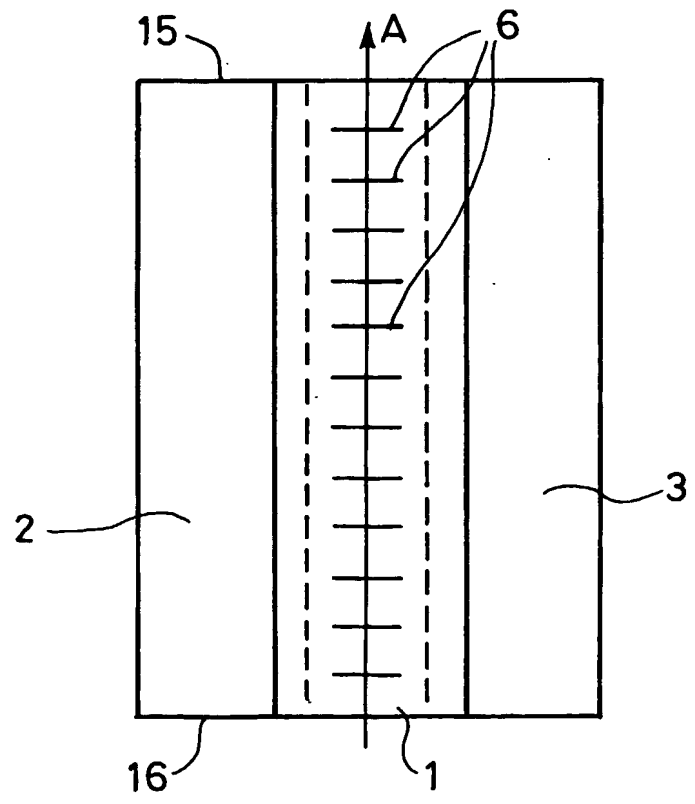
4/ Le foyer selon la revendication 1 à 3, comprenant une alternance de panneaux (6A) dont les tubes sont le prolongement des tubes formant l'entrejambe et de panneaux (6B) dont les tubes sont raccordés à un  
20 collecteur (8) disposé sous l'entrejambe.

5/ Le foyer selon l'une des revendications 1 à 4, comprenant un plafond (7) auquel est fixé chaque panneau (6,6A,6B) de tubes de telle manière que le panneau de tubes puisse être mis en traction entre l'entrejambe et le  
25 plafond du foyer.

1/2

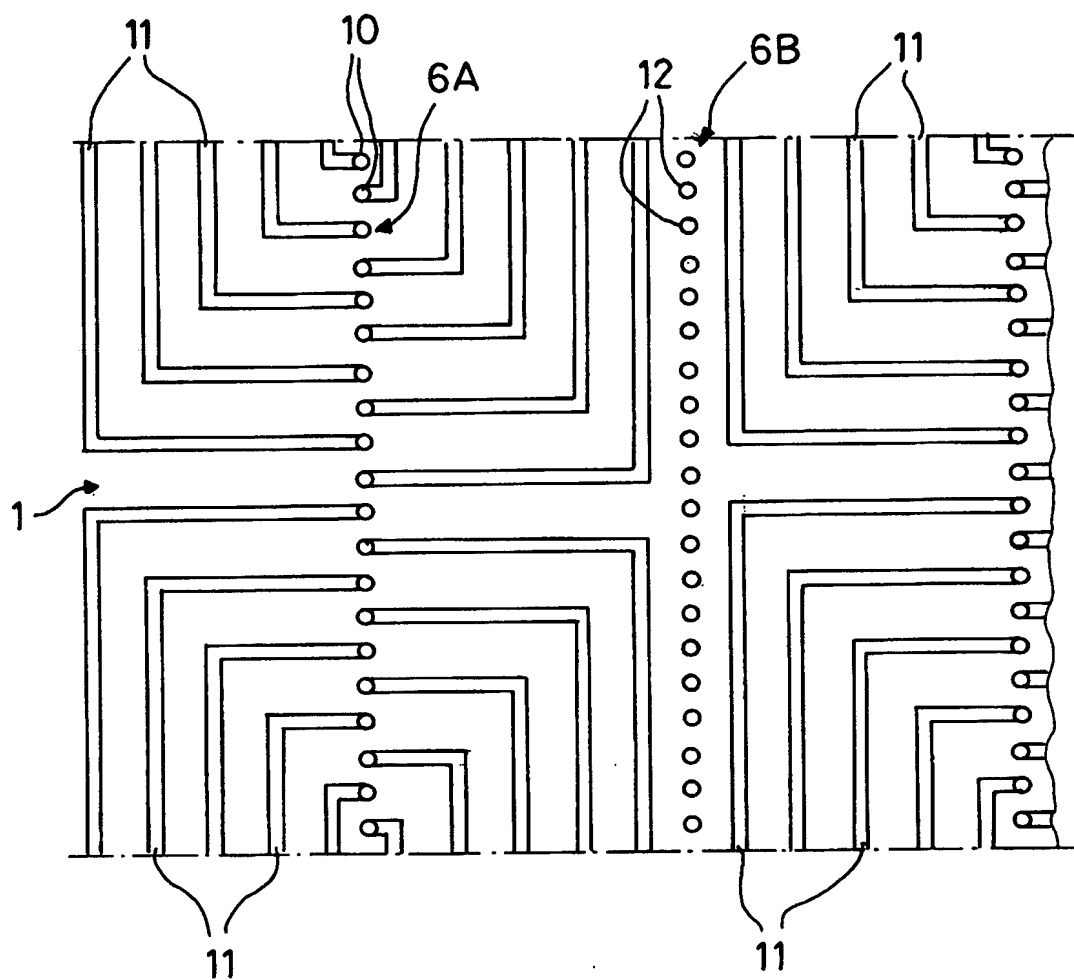


FIG\_1



FIG\_2

2/2

FIG\_3



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern Application No  
PCT/FR 03/00715A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F22B31/00 F23C10/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F22B F23C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 477 849 A (STEIN INDUSTRIE) 1 April 1992 (1992-04-01) cited in the application column 2, last paragraph -column 3, paragraph 3; figures ---	1
A	WO 98 25074 A (BABCOCK & WILCOX CO ;BELIN FELIX (US); WALKER DAVID J (US)) 11 June 1998 (1998-06-11) page 6, line 14 -page 7, line 12; figures ---	1
A	US 3 893 426 A (BRYERS RICHARD W) 8 July 1975 (1975-07-08) abstract; figures ---	1
A	US 4 184 455 A (TALMUD FRED M ET AL) 22 January 1980 (1980-01-22) column 2, line 44 - line 68; figures -----	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 July 2003

Date of mailing of the international search report

24/07/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Gheel, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern

Application No

PC1/rk 03/00715

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0477849	A	01-04-1992	FR 2667133 A1	27-03-1992
			FR 2674614 A1	02-10-1992
			CA 2052230 A1	27-03-1992
			CN 1061653 A ,B	03-06-1992
			DE 69106822 D1	02-03-1995
			DE 69106822 T2	18-05-1995
			EP 0477849 A1	01-04-1992
			ES 2067823 T3	01-04-1995
			FI 914456 A ,B,	27-03-1992
			US 5168819 A	08-12-1992
WO 9825074	A	11-06-1998	US 5836257 A	17-11-1998
			AU 6432498 A	29-06-1998
			BG 63703 B1	30-09-2002
			BG 103463 A	30-12-1999
			CN 1239541 A	22-12-1999
			PL 334085 A1	31-01-2000
			TW 418311 B	11-01-2001
			WO 9825074 A2	11-06-1998
US 3893426	A	08-07-1975	CA 1002935 A1	04-01-1977
			ES 435910 A1	16-12-1976
			GB 1466813 A	09-03-1977
			JP 968770 C	31-08-1979
			JP 50140371 A	11-11-1975
US 4184455	A	22-01-1980	JP 54001263 B	23-01-1979
			JP 1189647 C	13-02-1984
			JP 54137503 A	25-10-1979
			JP 58023521 B	16-05-1983

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No  
PCT/FR 99/00715

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 F22B31/00 F23C10/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 F22B F23C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 477 849 A (STEIN INDUSTRIE) 1 avril 1992 (1992-04-01) cité dans la demande colonne 2, dernier alinéa -colonne 3, alinéa 3; figures	1
A	WO 98 25074 A (BABCOCK & WILCOX CO ;BELIN FELIX (US); WALKER DAVID J (US)) 11 juin 1998 (1998-06-11) page 6, ligne 14 -page 7, ligne 12; figures	1
A	US 3 893 426 A (BRYERS RICHARD W) 8 juillet 1975 (1975-07-08) abrégé; figures	1
	--- -/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

15 juillet 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

24/07/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Van Gheel, J

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR 82/00715

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMMUNICATIFS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>US 4 184 455 A (TALMUD FRED M ET AL)  22 janvier 1980 (1980-01-22)  colonne 2, ligne 44 - ligne 68; figures  -----</p>	1

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 02/00715

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0477849	A	01-04-1992	FR 2667133 A1	27-03-1992
			FR 2674614 A1	02-10-1992
			CA 2052230 A1	27-03-1992
			CN 1061653 A ,B	03-06-1992
			DE 69106822 D1	02-03-1995
			DE 69106822 T2	18-05-1995
			EP 0477849 A1	01-04-1992
			ES 2067823 T3	01-04-1995
			FI 914456 A ,B,	27-03-1992
			US 5168819 A	08-12-1992
WO 9825074	A	11-06-1998	US 5836257 A	17-11-1998
			AU 6432498 A	29-06-1998
			BG 63703 B1	30-09-2002
			BG 103463 A	30-12-1999
			CN 1239541 A	22-12-1999
			PL 334085 A1	31-01-2000
			TW 418311 B	11-01-2001
			WO 9825074 A2	11-06-1998
US 3893426	A	08-07-1975	CA 1002935 A1	04-01-1977
			ES 435910 A1	16-12-1976
			GB 1466813 A	09-03-1977
			JP 968770 C	31-08-1979
			JP 50140371 A	11-11-1975
			JP 54001263 B	23-01-1979
US 4184455	A	22-01-1980	JP 1189647 C	13-02-1984
			JP 54137503 A	25-10-1979
			JP 58023521 B	16-05-1983